

Image reading apparatus

Patent Number: ☐ EP1022675
Publication date: 2000-07-26
Inventor(s): AMANO MASASHI (JP); HARADA KOUICHI (JP); HINOUE SADAHIKO (JP); SATOH MASAHARU (JP)
Applicant(s):: SHARP KK (JP)
Requested Patent: JP2000207535
Application Number: EP20000101009 20000119
Priority Number(s): JP19990012231 19990120
IPC Classification: G06K9/20 ; A61B5/117 ; G07C9/00
EC Classification:
Equivalents:

**Abstract**

An object of the invention is to provide a small-size image reading apparatus which has a high accuracy in image reading, by a different means from the prior arts. A panel (11) includes a plurality of two-dimensionally arranged photoreceptor devices (23) which are interposed between a pair of light-transmitting substrates (21, 22). At an edge of one of the light-transmitting substrate (22), a slope (22a) is formed, and a light source (12) is opposed to the slope (22a). Light transmitted by reflection on the surfaces of the light-transmitting substrates (21, 22) is emitted on an object which comes in contact with the surface of the panel (11), and light returned from the object is received by the photoreceptor devices (23), whereby an image of the object is read. Thus, a direction in which light passes through the panel (11) can be restricted, and the accuracy in

image reading can be increased. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

RECEIVED

MAR 22 2001

Technology Center 2600

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-207535

(P2000-207535A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int. CL.	識別記号	F I	テコード (参考)
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/64	G 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 B 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-12231

(22) 出願日 平成11年1月20日 (1999.1.20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 天野 哲士

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 樋上 貞彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

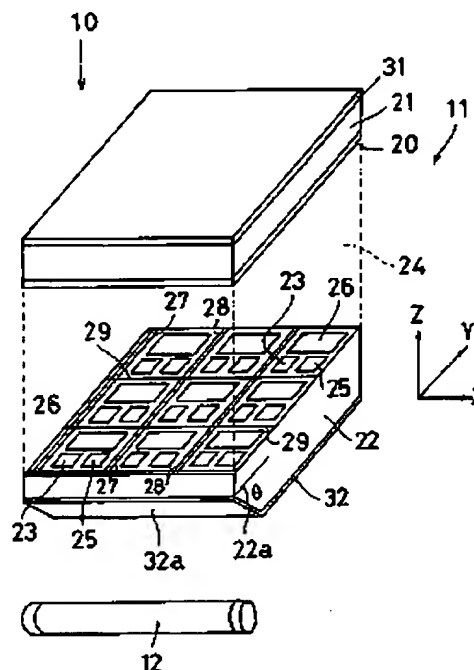
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 従来技術と異なる手段によって画像の読取精度が良好な小型の画像読取装置を提供することである。

【解決手段】 パネル11は、2次元配列する複数の受光素子23が一對の透光性基板21、22に挟まれて構成される。透光性基板22の端部には、斜面22aが形成され、斜面22aに対向させて光源12が配置される。透光性基板21、22の表面での反射によって伝達された光をパネル11の表面に接触する物体に照射させ、物体からの戻り光を受光素子23で受光することによって物体の画像を読取る。これによって、パネル11を透過する光の方向を限定することができ、画像の読取精度を向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元配列する複数の受光素子が一對の透光性基板に挟まれて成り、一方の透光性基板の端部に斜面が形成されたパネルと、

透光性基板の斜面に対向配置された光源とを備え、

パネル内部を伝達させた光を、パネルの表面に接触する物体に照射させ、物体からの戻り光を受光素子で受光することによって物体の画像を読取ることを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 2次元配列する複数の受光素子およびその受光素子とともに受光画素を構成して光透過率が可変の液晶層が一對の透光性基板に挟まれて成り、一方の透光性基板に斜面が形成されたパネルと、

パネルに光を入射させるための光源とを備え、

パネル内部を伝達させた光を、パネルの表面に接触する物体に照射させ、物体からの戻り光を受光素子で受光することによって物体の画像を読取ることを特徴とする画像読取装置。

【請求項3】 前記透光性基板の斜面から受光素子まで延びる光路上に位置する液晶層に光を透過させる制御を行う液晶制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項2記載の画像読取装置。

【請求項4】 前記透光性基板の斜面から、光を透過させた液晶層を通過して延びる光路上に位置する受光素子の受光データを、全受光素子の受光データから抽出するデータ抽出手段をさらに備えることを特徴とする請求項2記載の画像読取装置。

【請求項5】 前記パネルには、透光性基板の表面から入射して受光素子に到達する光を遮断するためのマスクが形成されていることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項6】 前記受光素子のうち、全部の受光素子を駆動する全駆動モード、または一部のエリアの受光素子のみを駆動する部分駆動モードによって、受光素子の駆動を制御する受光制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項2記載の画像読取装置。

【請求項7】 前記部分駆動モードで駆動される受光素子を含む受光画素のエリアを表示するための液晶層の光透過率制御を行う液晶制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項6記載の画像読取装置。

【請求項8】 前記パネルには、異なる複数の波長帯域のうちのいずれかの波長帯域の光を受光画素毎に透過させるフィルタが設けられ、

液晶層の光透過率制御を行う液晶制御手段と、受光素子の駆動を制御する受光制御手段とをさらに備え、

各波長帯域に対応する受光画素の液晶層および受光素子を順次駆動させることによって、波長帯域毎の画像を読取ることを特徴とする請求項2記載の画像読取装置。

【請求項9】 前記光源を駆動したときの受光レベルから、光源を駆動しないときの受光レベルを除算する演算

手段をさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項10】 前記光源は、所定の波長帯域の光を放射し、

前記受光素子は、光源からの光と同じ波長帯域の光を受光することを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項11】 前記パネルの表面には接触センサまたは温度センサが設けられることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項12】 前記受光素子による受光の停止が検出されたときに、光源を駆動するための光源制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指紋などの読取りが可能な画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワーク社会の発展によって、携帯機器と無線ネットワークとの融合が進展し、小型化が要求される携帯機器においても個人認証などのセキュリティ機能の必要性が増してきている。個人認証としては、携帯機器が他人に悪用され難く、鍵やICカードのように紛失の可能性の無い、指紋などの生体情報による認証が注目されている。指紋の読取方式としては、プリズムなどの光学系を用いたものが主流になっている。

【0003】図9は、プリズムを用いた指紋読取装置を示す図である。図9(a)では、プリズム1の上面1a、側面1b、1cのうち、上面1aに指を置き、側面1bから光を照射させ、上面1aで反射して側面1cから出射する光をCCD(電荷結合素子)カメラ2で撮像する。図9(b)では、CCDカメラ2を光源側に配置して、上面1aで散乱して側面1bから出射する光を撮像する。

【0004】また特開平9-186312号は、受光素子を埋め込んだ液晶表示装置を開示している。この装置は、受光素子への光を集光するための集光レンズを備えており、表示面から離れた人の顔などを撮像する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図9に示した指紋入力装置では、プリズムを使用するので、その厚さを抑えることが不可能であり、小型化が困難であり、特開平9-186312号でも、集光レンズを備えているので、小型化が困難である。

【0006】本発明の目的は、従来技術と異なる手段によって画像の読取精度が良好な小型の画像読取装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、2次元配列す

る複数の受光素子が一對の透光性基板に挟まれて成り、一方の透光性基板の端部に斜面が形成されたパネルと、透光性基板の斜面对向配置された光源とを備え、パネル内部を伝達させた光を、パネルの表面に接触する物体に照射させ、物体からの戻り光を受光素子で受光することによって物体の画像を読取ることを特徴とする画像読取装置である。

【0008】本発明に従えば、光源からの光を透光性基板の斜面から入射させ、かつパネルの表面での反射によって光を伝達することで、パネル内部を伝達する光の方向を限定することができる。

【0009】すなわち、光源からの光は光源に対向する斜面から入射するので、斜面での入射角が比較的小さい方向の光は透光性基板内に入射し、入射角が比較的大きい方向の光は斜面で反射して透光性基板内に入射しない。これによって、パネル内の光の進行方向を限定することができる。また、パネルの表面に到達する光のうち、入射角が臨界角以上の光は全反射する。一方、入射角が臨界角未満の光は、その一部が反射して再びパネル内を進み、残余の光がパネルの外へ出てゆく。パネルの表面での反射を繰り返すことによって、臨界角未満の入射角の方向に進む光が淘汰されてゆく。これによって、パネル内の光の進行方向をさらに限定することができる。

【0010】このように、限定された特定の方向に進む光を使用してパネルの表面に接触する物体の画像を読取るので、画像の読取精度を向上することができる。また、透光性基板の端部に斜面を形成し、その斜面对向させて光源を配置させるだけで、光の進行方向を限定できるので、集光または分光のための別の光学系が不要であり、装置を小型化することができる。

【0011】また本発明は、2次元配列する複数の受光素子およびその受光素子とともに受光画素を構成して光透過率が可変の液晶層が一對の透光性基板に挟まれて成り、一方の透光性基板に斜面が形成されたパネルと、パネルに光を入射させるための光源とを備え、パネル内部を伝達させた光を、パネルの表面に接触する物体に照射させ、物体からの戻り光を受光素子で受光することによって物体の画像を読取ることを特徴とする画像読取装置である。

【0012】本発明に従えば、上記と同様にパネル内の光の進行方向を限定できるので、画像の読取精度を向上することができる。また、パネルに液晶層を設けることによって、光の透過率を受光画素毎に変化させることができるので、さらにパネル内の光の進行方向を限定することができ、画像の読取精度を向上することができる。さらに、受光画素毎に液晶層の透過率を制御することによって、パネルを表示のために使用することも可能である。

【0013】また本発明は、前記透光性基板の斜面から

受光素子まで延びる光路上に位置する液晶層に光を透過させる制御を行う液晶制御手段をさらに備えることを特徴とする。

【0014】本発明に従えば、上記のように限定された方向の光は、限定された光路を通過して受光素子に達する。受光素子への光路上に位置する液晶層に対して、光を透過させる制御を行うので、別の経路を通過する光を受光することがなく、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0015】また本発明は、前記透光性基板の斜面から、光を透過させた液晶層を通過して延びる光路上に位置する受光素子の受光データを、全受光素子の受光データから抽出するデータ抽出手段をさらに備えることを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、液晶層を透過した光は限定された光路を進んで受光素子に達する。本発明では、まず、限定された光路上に位置する特定の受光素子を含む全部の受光素子から、受光データを得る。その受光データから、光を透過させた液晶層に対応する特定の受光素子の受光データを抽出するので、別の経路を通過した光による受光データを使用することがなく、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0017】また本発明の前記パネルには、透光性基板の表面から入射して受光素子に到達する光を遮断するためのマスクが形成されていることを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、パネルの表面から入射して受光素子に到達する光を遮断するためのマスクが、パネルに形成されている。たとえば、受光素子の真上にマスクを形成することによって、パネルの表面から入射した光を遮断でき、外光によるノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0019】また本発明の前記受光素子のうち、全部の受光素子を駆動する全駆動モード、または一部のエリアの受光素子のみを駆動する部分駆動モードによって、受光素子の駆動を制御する受光制御手段をさらに備えることを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、全駆動モードによって全部の受光素子を駆動でき、部分駆動モードによって一部のエリアの受光素子のみを駆動できる。たとえば、指紋の読取を行う場合のように、パネルの全エリアにおいて受光駆動を行う必要がない場合がある。このような場合には、部分駆動モードで受光素子を駆動することによって、画像の読取に無関係な受光素子を駆動することなく、消費電力を低減することができる。

【0021】また本発明は、前記部分駆動モードで駆動される受光素子を含む受光画素のエリアを表示するための液晶層の光透過率制御を行う液晶制御手段をさらに備えることを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、部分駆動モードで駆動さ

10

20

30

40

50

れる受光素子のエリアを表示することによって、操作者の指など、読取対象となる物体を置くべきエリアが明確に表示されるので、操作が簡単であり、しかも画像の読取りを確実に実行できる。

【0023】また本発明の前記パネルには、異なる複数の波長帯域のうちのいずれかの波長帯域の光を受光画素毎に透過させるフィルタが設けられ、液晶層の光透過率制御を行う液晶制御手段と、受光素子の駆動を制御する受光制御手段とをさらに備え、各波長帯域に対応する受光画素の液晶層および受光素子を順次駆動させることによ

って、波長帯域毎の画像を読取ることとを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、たとえば赤色、緑色および青色の3色の可視光線のうちのいずれかを透過させるフィルタを設け、まず、最初に赤色を透過させるフィルタが設けられた受光画素について、液晶層を駆動させる液晶制御と受光素子を駆動させる受光制御とを行うこと

によって、赤色の画像を読取る。次に、同様にして緑色の画像を読取り、さらに青色の画像を読取る。

【0025】このように、各波長帯域に対応する受光画素の液晶層および受光素子を順次駆動することによ

って、無関係な液晶層および受光素子を駆動させず、比較的に少ない電力で各波長帯域の画像を読取ることができる。また、各波長帯域の読取画像は、解像度が異なることが有り、それらの全ての画像を使用してデータ照合を行うことによって、データ照合の信頼性を向上することが可能である。特に、指紋認証などに効果的である。

【0026】また本発明は、前記光源を駆動したときの受光レベルから、光源を駆動しないときの受光レベルを除算する演算手段をさらに備えることを特徴とする。

【0027】本発明によれば、光源を駆動したときの受光レベルと、光源を駆動しないときの受光レベルとを出力して、前者から後者を除算する。前者は、ノイズを含んだ受光レベルであり、後者は、光源とは無関係な外光によるノイズを示す受光レベルであるので、上記のような演算によって、ノイズを除去することができ、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0028】また本発明の前記光源は、所定の波長帯域の光を放射し、前記受光素子は、光源からの光と同じ波長帯域の光を受光することとを特徴とする。

【0029】本発明に従えば、光源からの光の波長帯域において受光感度の良好な受光素子を使用するなど、受光素子の受光感度を光源からの光の波長帯域に対応させることによって、光源からの光以外の光が受光されにくくなり、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0030】また本発明は、前記パネルの表面には接触センサまたは温度センサが設けられることを特徴とする。

【0031】本発明に従えば、パネルの表面に接触センサまたは温度センサを設けることによって、操作者がパ

ネルを操作してパネルから各種の入力が可能となり、操作性を向上することができる。接触センサを使用した場合、入力ペンまたは操作者の指などをパネル表面に押圧することによって、入力が可能である。温度センサを使用した場合、操作者の指などをパネル表面に近づけることによって、入力が可能であり、必ずしも指をパネルに接触させる必要がない。また、これらの入力操作を各種制御に関連付けることができ、たとえば操作者の指による入力によって光源を駆動するなどの制御が可能である。

【0032】また本発明は、前記受光素子による受光の停止が検出されたときに、光源を駆動するための光源制御手段をさらに備えることを特徴とする。

【0033】本発明に従えば、受光素子が外光の遮断を検出したときに光源を駆動するので、光源の駆動開始や画像読取の開始を指示する必要がなく、光源を自動的に駆動して画像を読取ることができ、操作性を向上することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態である画像読取装置10の機械的構成を示す斜視図であり、図2は、図1の画像読取装置10のパネル11を示す断面図である。画像読取装置10は、パネル11および光源12を備える。パネル11は、アクティブマトリクス型の液晶パネルであり、一対の透光性基板21、22、受光素子23および液晶層24などを備える。

【0035】液晶層24は、透光性基板21、22に挟まれる。透光性基板21の液晶層24側の表面には、透光性の共通電極20が設けられ、液晶層24と反対側の表面には偏光板31が設けられている。透光性基板22の液晶層24側の表面には、複数の受光素子23、スイッチング素子25、透光性の画素電極26および配線27~29が設けられ、液晶層24と反対側の表面には、偏光板32が設けられている。

【0036】各部の厚さは、たとえば、偏光板31、32が0.3mm、液晶層24が5μm、透光性基板21、22が0.7mmである。

【0037】透光性基板22の表面に平行で互いに直交する2方向をX方向およびY方向とし、透光性基板22の表面に垂直な方向をZ方向とする。配線27はY方向に延び、互いに間隔をおいてX方向に配列する。配線28もY方向に延び、配線27に隣合って配列する。配線29はX方向に延び、互いに間隔をおいてY方向に配列する。上記の配線27~29は、これらによって囲まれた複数の矩形領域を形成する。各矩形領域には、受光素子23、スイッチング素子25および画素電極26が1個ずつ配置される。

【0038】受光素子23は、たとえばフォトダイオードであり、配線27に接続される。スイッチング素子25は、たとえばTFT（薄膜トランジスタ）であり、配

10

20

30

40

50

線28、29および画素電極26に接続される。配線28は、スイッチング素子25のゲートラインであり、配線29はスイッチング素子25のソースラインである。各配線29に順次的に所定の電圧が与えられている期間において、配線28に所定の制御電圧が順次的に選択して印加されるような走査が行われる。これによって、所望の画素電極26と共通電極20との間に介在する液晶層24が活性化されて画素毎の透過率制御が行われる。配線29に与えられる電圧は、液晶層24を活性化するためのしきい値以上の電圧に選ばれる。

【0039】図2に示すように、受光素子23は、透光性基板22上に形成されたマスク34のさらに上に形成されており、マスク34は、受光素子23の背面側からの受光を防止している。なお背面側とは、Z方向の偏光板32側であり、逆に、Z方向の偏光板31側を前面側とする。また、透光性基板21上に形成された共通電極20のさらに上には、マスク33が形成されている。マスク33の面積は、受光素子23の面積と同程度であり、透光性基板21、22を互いに対向させたときに、受光素子23に間隔をおいて対向する位置に配置される。マスク33を設けることによって、前面側からの光のうち、受光素子23の受光面に対してほぼ垂直に進行してくる光を遮り、受光面に対して斜めに進行してくる光を受光させることができる。

【0040】透光性基板22の液晶層24と反対側のY方向端部には、X方向に平行な斜面22aが形成されている。偏光板32は、斜面22aを覆い、斜面22aに平行な斜面32aを有している。光源12は、X方向に平行に棒状に延びる形状を成し、斜面22aに対向配置される。光源12は、たとえば冷陰極管である。斜面22aがパネル11の表面となす角度を角度 θ とする。角度 θ は、90度以下のものとし、たとえば42度である。

【0041】光源12が放射する光の波長帯域は、外光と区別可能な紫外線または赤外線などであり、受光素子23の受光感度は、光源12の光の波長帯域において良好なものとする。これによって、ノイズを低減して、画像の読取精度をさらに向上することができる。なお、光源12に可視光以外のものを使用した場合、表示のためには、別の光源、たとえば可視光を含む光を放射するバックライトなどが必要である。

【0042】また、パネル11には、カラーフィルタが設けられてもよい。カラーフィルタは、たとえば赤色、緑色および青色の3色の可視光線のうちのいずれかを1画素毎に透過させるものである。カラーフィルタを設ける場合、光源12は、白色光を放射するものとし、受光素子23は、可視光線の波長帯域において受光感度が良好なものが選ばれる。

【0043】さらに、偏光板31の前面側の表面には、接触センサまたは温度センサが設けられてもよい。接触

センサは、たとえば透光性の2枚の板状の電極をスペーサで隔てて配置することによって構成される。操作者が接触センサに指を接触させたとき、その指を検出することができる。温度センサは、たとえばサーミスタであり、必ずしも操作者が指などを接触させなくても操作者の指の温度を検知することで、その指を検出することができる。

【0044】図3は、画像読取装置10による光の伝達を示す図である。光源12からの光は、まず斜面32aに到達する。斜面32aに到達する光のうち、臨界角 α 以上の入射角で斜面32aに到達した光は全反射し、臨界角 α 未満の入射角で斜面32aに到達した光の一部は偏光板32を介して透光性基板22内に入射する。これによって、パネル11内を進行する光の方向を限定することができる。すなわち、限定された光の方向と透光性基板22の表面とがなす角度Aは、不等式 $\pi/2 - \alpha - \theta < A < \pi/2 + \alpha - \theta$ を満たすものである。

【0045】透光性基板22内に入射する光のうち、斜面32aに垂直な方向に進む光の透過率が最大であるので、その光強度も最大である。強度が最大の光の進行方向は、YZ平面に平行な方向であり、透光性基板22の表面と角度 β ($= \pi/2 - \theta$) をなす。角度 $\theta = 42$ 度ならば、角度 $\beta = 48$ 度である。

【0046】透光性基板22に入射した光は、液晶層24、透光性基板21および偏光板31を順に透過して、偏光板31の外部との界面31aに到達する。界面31aは、パネル11の表面である。界面31aに到達する光のうち、臨界角 γ 以上の入射角で界面31aに到達した光は全反射し、臨界角 γ 未満の入射角で界面31aに到達した光の一部は偏光板31から外部へ出てゆく。これによって、さらにパネル11内を進行する光の方向を限定することができる。すなわち、限定された光の方向と透光性基板21の表面とがなす角度Bは、不等式 $B \leq \pi/2 - \gamma$ を満たすものである。

【0047】なお、臨界角 γ を $\gamma < \theta - \alpha$ とすることによって、斜面22aから入射した光を全て全反射させることができる。また、臨界角 γ を $\gamma \leq \pi/2 - \beta$ とすることによって、光源12からの強度最大の光を全反射させることができる。

【0048】界面31aで反射した光は、偏光板32の外部との界面32bに到達し、以後、界面31aおよび界面32bにおいて反射を繰り返す。界面32bもパネル11の表面である。これによって、パネル11内を伝達する光のうち、臨界角 γ 以上の光は淘汰されてゆく。

【0049】パネル11内を伝達された光は、パネル11の表面に接触する物体、たとえば図3に示すように、界面31aに接触する操作者の指Fに到達する。受光素子23が物体からの戻り光を受光することによって、物体の画像を読取ることができる。

【0050】図4および図5は、画像読取装置10によ

る指紋読取動作を示す図である。指Fの山部F_mと谷部F_vとが指紋を構成しており、パネル11上では、山部F_mは偏光板31に接触し、谷部F_vは偏光板31に接触しない。パネル11上の指Fに到達した光のうち、谷部F_vでは、物体がパネル11上に存在しないとときと同様に、光が反射する。山部F_mでは、物体が接触している影響によって、光が乱反射する。このように、指紋の谷部F_vと山部F_mとで光の振る舞いが異なるので、指からの光を受光素子23で受光することによって、指紋を読取ることができる。谷部F_vのピッチ幅T1は、400μm程であり、接触する山部F_mの幅T2は、200μm程である。

【0051】指紋の読取精度は、パネル11内を進行する光強度および光の指向性などによって決定される。図3において説明したように、光の進行方向は限定されているので、パネル11内を進行する光の指向性は比較的高い。したがって、画像読取装置10による画像の読取精度は良好である。さらに図2で説明したマスク33、34によって、外光を遮断することができ、受光素子23への光の指向性をさらに向上することができ、画像の読取精度を向上できる。

【0052】透光性基板32の斜面32aから受光素子23までの光路上に位置する液晶層24に光を透過させる制御を行う。図4および図5では、液晶層24を透過させる制御を行う画素については、液晶ONとし、液晶層24を透過させない制御を行う画素については、液晶OFFとしている。

【0053】パネル11の厚さは、透光性基板21、22および偏光板31、32によるものであり、約2mm程度である。パネル11の表面から厚さ1mm程度の位置に液晶層24が配置されている。パネル11の表面と48度の角度をなして進行する光は、液晶層24を通過した後、次に液晶層24に到達するまでに、 $2 \times 1 \text{ mm} \times \tan 42 = 1.8 \text{ mm}$ だけY方向に進む。1画素のY方向の長さは、たとえば、400dpiの液晶表示パネルでは、63.5μmである。したがって、液晶層24を透過させた画素からY方向に約28画素だけ離れた画素を透過させることで、特に強度が大きい方向の光だけを受光素子23に受光させることができる。

【0054】このように、受光素子23に対して、限定された方向の光は、限定された光路を通過して受光素子23に達する。受光素子23への光路上に位置する液晶層24を透過させるので、別の経路を通過する光を受光することがなく、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0055】図6は、画像読取装置10の電気的構成を示すブロック図である。画像読取装置10は、液晶制御部41、入力部42、受光制御部43、処理部44、不揮発性記憶部45、標準I/O (Input/Output) 部46および揮発性記憶部47を備える。液晶制御部41は、

パネル11の各スイッチング素子25を制御して、画素電極26毎に液晶層24の光の透過率を制御する。入力部42は、キーボードまたはマウスなど、操作者の操作によって各種データを入力するための入力装置である。受光制御部43は、受光素子23によって蓄えられた電荷を読み出すための制御を行う。

【0056】不揮発性記憶部45は、利用者の指紋データを予め記憶している。揮発性記憶部47は、複数のワークエリアを有しており、アプリケーションプログラムエリア53に指紋認証用などのアプリケーションプログラムがロードされる。指紋データエリア52のうち、利用者データエリア52aには、不揮発性記憶部45に記憶された利用者のデータが格納され、受光データエリア52bには、受光制御部43からの指紋データが格納される。指紋認証エリア51のうち、指紋データ特徴抽出エリア51aには受光データから抽出された特徴データが格納され、特徴データ照合エリア52bには照合するための2つのデータが格納される。

【0057】処理部44は、CPU (中央処理装置) などで構成され、アプリケーションプログラムの実行、受光データからの特徴データの抽出、特徴データの照合など各種の処理を行う。

【0058】特に処理部44は、特定の受光素子23の受光データを、全受光素子23の受光データから抽出する処理を行っている。特定の受光素子23は、斜面22aから入射し、光を透過させた液晶層24を通過して延びる光路の延長線上に位置する受光素子23である。たとえば、光を透過させた液晶層24を含む画素からY方向に28画素だけ離れて位置する画素の受光素子23である。液晶層24を透過した光は限定された光路を進んで受光素子23に達するが、まず、限定された光路上に位置する特定の受光素子23を含む全部の受光素子23から、受光データを得る。その受光データから、特定の受光素子23の受光データを抽出する。これによって、別の経路を通過した光による受光データを使用することがなく、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0059】また受光データ抽出に関しては、1フレームを表示期間と検出期間として分割して、検出期間内に上記の液晶駆動を行うことで受光データを蓄積し、液晶のセグメントドライバによって受光データを抽出してもよい。なお検出期間の最初に受光素子のデータをすべて放電させておく。表示サイクルと同様に液晶のコモンドドライバによって1ライン (行) ずつ選択し、セグメントドライバによって各サイクルでアナログ値をサンプルホールドし、コンパレータによって有効な受光かどうかを判定する (2値での取込)。複数のコンパレータを利用して多値で取込むことも可能である。コンパレータによって得られた値を制御部で読出し、各ラインでの各列のデータとしてCPUに送る。データの読出し時にはバッ

クライトを消すことによって不要な受光を解消している。

【0060】受光制御部43は、全部の受光素子23を駆動する全駆動モード、および予め定められる一部のエリアの受光素子23のみを駆動する部分駆動モードのいずれかの駆動モードで受光素子23を駆動する。全駆動モードでは、パネル11と同程度の大きさの原稿など比較的大きなものを読取ることができ、部分駆動モードでは、指紋など比較的小さなものを読取ることができる。部分駆動モードでは、画像の読取に無関係な受光素子23を駆動することなく、消費電力を低減することができる。

【0061】また受光制御部43は、光源12が駆動されたとき、および光源12が駆動されないときに受光制御を行う。処理部44は、光源12が駆動されたときの受光レベルから、光源12を駆動しないときの受光レベルを除算する。これによって、光源12とは無関係な外光によるノイズを除去することができ、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0062】液晶制御部41は、受光制御部43が部分駆動モードで動作するときに、駆動される受光素子23のエリアを表示する制御を行う。このエリアの表示は、操作者がエリアを認識可能な表示でよく、たとえば、図7に示すように、パネル11の全表示エリア54のうち、右下隅に位置する部分表示エリア55の輪郭線56上に位置する画素の液晶層24を透過させる制御を行う。このように、指を置くべき部分表示エリア55を表示するので、操作が簡単であり、しかも画像の読取を確実に実行できる。

【0063】また、図6の画像読取装置10は、受光素子23が外光の遮断を検出したときに、光源12を駆動する光源制御手段をさらに備えてもよい。操作者が指をパネル11に置くと、前面側からの外光が遮られて受光素子23に受光されなくなる。すなわち、受光素子23は外光の遮断を検出する。光源制御手段は、受光素子23によって外光の遮断が検出されたときに、光源12を駆動する。これによって、光源12の駆動開始や画像読取の開始を指示する必要がなく、光源12を自動的に駆動して画像を読取ることができ、操作性を向上することができる。

【0064】以下、パネル11にカラーフィルタを設ける場合の制御について説明する。カラーフィルタは、R（赤色）、G（緑色）およびB（青色）の3色の可視光線のうちのいずれかを1画素毎に透過させるものとする。まず最初に、赤色を透過させるフィルタが設けられた画素について、液晶制御部41によって、液晶層24を透過させる制御を行う。このとき、受光制御部43によって、同じ赤色の画素に含まれる受光素子23を駆動させる制御を行い、赤色の画像を読取る。次に、緑色の画素についても、同様にして緑色の画像を読取り、さら

に青色の画像も読取る。

【0065】このように、RGBの各色に対応する画素の液晶層24および受光素子23を順次駆動することによって、無関係な液晶層24および受光素子23を駆動させず、比較的少ない電力で各色の画像を読取ることができる。また、各色の読取画像を使用して指紋データの照合を行い、指紋データ照合の信頼性を向上することが可能である。カラーフィルタの透過光は、RGBに限らない。

【0066】図8は、本発明の別の実施形態である画像読取装置を示す図である。本実施形態の画像読取装置は、図1～図7の実施形態の偏光板32に、特許第2568310号に記載されるような複数の溝が形成され、光源12の代わりに面状のバックライト61を配置したものである。本実施形態では、偏光板32が集光機能を有するので、画像の読取精度を向上することができる。しかも、別個の集光レンズを設ける必要がないので、装置の小型化が可能である。

【0067】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、光源からの光を透光性基板の斜面から入射させ、かつパネルの表面での反射によって光を伝達することで、パネル内部の光の方向を限定することができ、限定された特定の方向に進む光を使用してパネルの表面に接触する物体の画像を読取るので、画像の読取精度を向上でき、装置を小型化することができる。

【0068】また本発明によれば、上記パネルに液晶層を設けることによって、光の透過率を受光画素毎に制御することができ、さらにパネル内の光の進行方向を限定することができ、画像の読取精度を向上することができる。さらに、受光画素毎に液晶層の光透過率を制御することによって、パネルを表示のために使用することも可能である。

【0069】また本発明によれば、受光素子まで延びる光路上の液晶層を透過させることによって、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0070】また本発明によれば、全部の受光素子の受光データから、特定の受光素子の受光データを抽出することによって、ノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0071】また本発明によれば、パネルの表面から入射して受光素子に到達する光を遮断するマスクを設けることによって、外光によるノイズの発生を防止でき、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0072】また本発明によれば、全駆動モードまたは部分駆動モードによって、消費電力を低減することができる。

【0073】また本発明によれば、部分駆動モードで駆動される受光素子のエリアを表示することによって、操

10

20

30

40

50

作性を向上でき、画像の読取りを確実に実行できる。

【0074】また本発明によれば、上記パネルにフィルタを設け、波長帯域毎の画像を読取ることによって、データ照合の信頼性を向上することができる。

【0075】また本発明によれば、光源を駆動したときの受光レベルから、光源を駆動しないときの受光レベルを除算することによって、ノイズを除去することができる。画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0076】また本発明によれば、受光素子の受光感度を光源からの光の波長帯域に対応させることによって、画像の読取精度をさらに向上することができる。

【0077】また本発明によれば、上記パネルの表面に接触センサまたは温度センサを設けることによって、操作者がパネルを操作してパネルから各種の入力が可能となり、操作性を向上することができる。

【0078】また本発明によれば、受光素子が外光の遮断を検出したときに光源を駆動することによって、操作性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である画像読取装置10の機械的な構成を示す斜視図である。

【図2】図1の画像読取装置10のパネル11を示す断面図である。

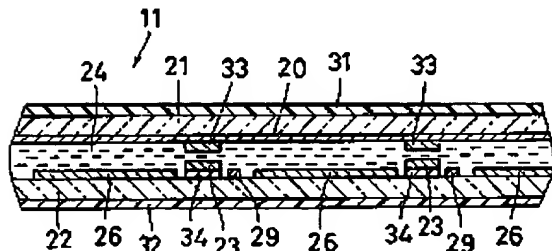
【図3】画像読取装置10による光の伝達を示す図である。

【図4】画像読取装置10による指紋読取動作を示す図である。

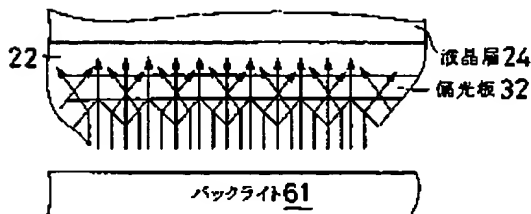
【図5】画像読取装置10による指紋読取動作を示す図である。

- 10 画像読取装置
11 パネル
12 光源
21、22 透光性基板
22a、32a 斜面
23 受光素子
24 液晶層
25 スイッチング素子
26 画素電極
27、28、29 配線
31、32 偏光板
33、34 マスク
41 液晶制御部
42 入力部
43 受光制御部
44 処理部
45 不揮発性記憶部
46 標準I/O部
47 揮発性記憶部

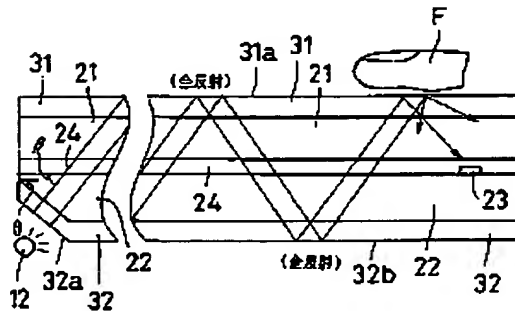
【図2】



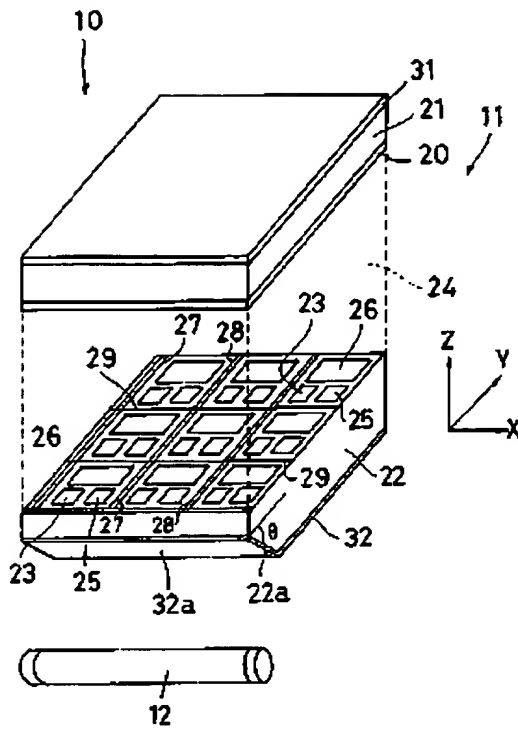
【図8】



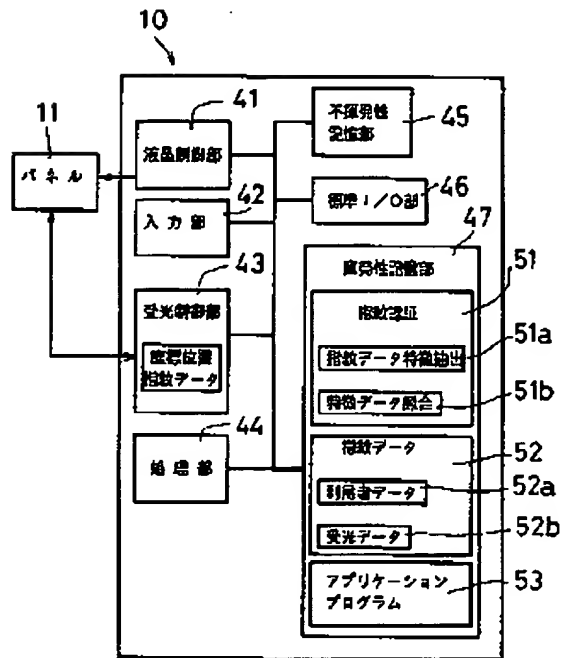
【図3】



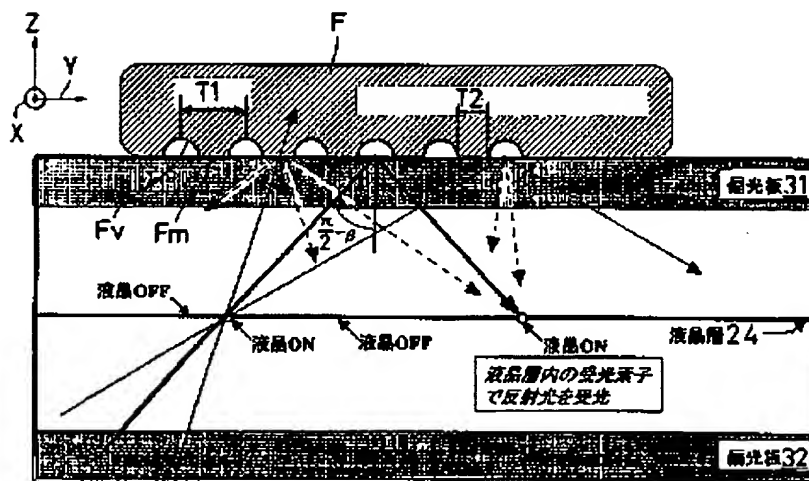
【図1】



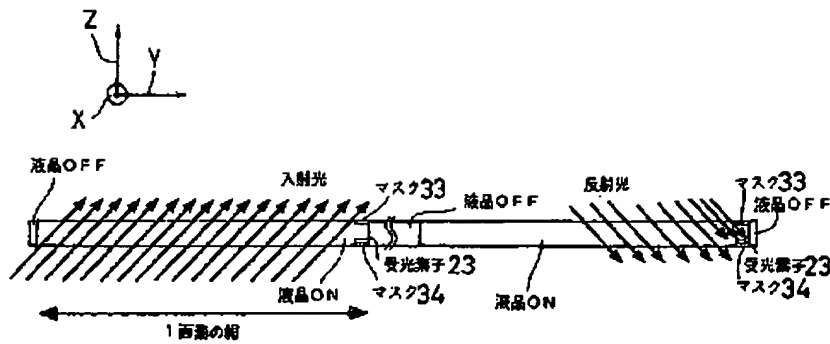
【図6】



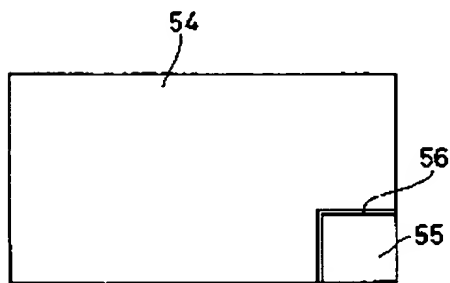
【図4】



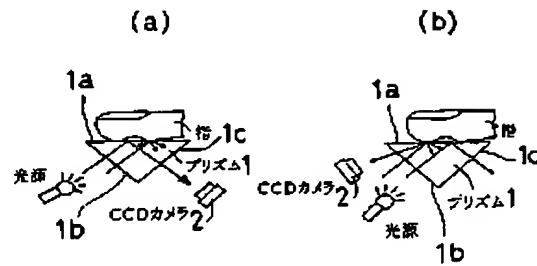
【図5】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 誠治
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72)発明者 原田 晃一
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA61 HA08 HA12 HA14 HA18

HA28 MA20

5B047 AA25